

## Rassenproef bio wintertarwe 2014-2015: Samengestelde kruisingspopulaties bevestigen

*Karel Dewaele, Lieven Delanote, Brecht Vandenbroucke, Inagro*



### Context

Steeds meer onderzoeken tonen aan dat het verhogen van de genetische diversiteit in gewassen voordelen biedt ten opzichte van een pure teelt met één ras. In het Verenigd Koninkrijk en andere Europese landen experimenteert men met het gebruik van 'composite cross populations' (CCP's) of samengestelde kruisingspopulaties. Deze populaties ontstaan uit een kruising van verschillende rassen waarbij de zaadoogst van de hele populatie wordt gebruikt om een volgende generatie te creëren. Op die manier ontstaan populaties met een extreem hoge genetische diversiteit. Door jaar na jaar deze vorm van massaselectie toe te passen zal de populatie zich maximaal aanpassen aan de omstandigheden waaronder ze wordt geteeld.

De samengestelde kruisingspopulaties van wintertarwe die in het COBRA project worden gebruikt, vinden hun oorsprong in 2001 bij het Organic Research Centre in het Verenigd Koninkrijk. Twintig verschillende rassen werden onderling gekruist en de hieruit ontstane populaties werden verder vermeerderd onder biologische omstandigheden in het Verenigd Koninkrijk en sedert  $F_5$  ook in andere Europese landen. Vanaf  $F_8$  werden de CCP's deels op één locatie verder vermeerderd en deels jaarlijks circulerend in 7 Europese landen (UK, DK, NL, F, DE, CH, HU).



## Proefopzet

Het doel van de proeven is om o.a. na te gaan of het blootstellen van genetisch divers materiaal aan verschillende teeltomstandigheden of klimaatregio's onder natuurlijke selectiedruk het algemeen aanpassingsvermogen aan klimaatsverandering van de populaties verhoogt. De ziektegevoeligheid, de opbrengst en de kwaliteit van de tarwepopulaties wordt in deze proef vergeleken met vier referentierassen voor de regio België – Noord-Frankrijk.

In deze rassenproef wintertarwe zijn verschillende samengestelde kruisingspopulaties (CCP's) uitgezaaid eind 2014 (zie tabel):

- Object 1 – 3: zaaizaden populaties oogst 2013 (zelfde lot als proef 2013-2014)
- Object 4 – 7: zaden uit eigen oogst 2014, geteeld in seizoen 2013-2014
- Object 8 – 13: CCP's geoogst in Duitsland in 2014:
  - Organic Quality (**OQ**): in 2001 ontwikkeld uit onderlinge kruisingen van 12 ouderrassen met een hoge bakkwaliteit
  - Organic Yield (**OY**): ontwikkeld uit onderlinge kruisingen van 10 ouderrassen met een hoog opbrengstpotentieel
  - Organic All (**OA**): ontwikkeld uit onderlinge kruisingen van 22 ouderrassen (12 kwaliteit- en 10 opbrengstrassen)

Nr	Ras / code	object	Herkomst / zaadhuis
1	<b>C</b> CCD13	circulerende CC populatie	UK08-DK09-TUM10-HU11-NL12-D13
2	CCD13 <b>CA</b> I	niet-circulerende CC populatie	Duitsland, gangbare teelt
3	CCD13 <b>OA</b> I	niet-circulerende CC populatie	Duitsland, biologische teelt
4	CCCD13 F1	oogst van 2014	Beitem
5	CCCUK13 F1	oogst van 2014	Beitem
6	CCD13CAI F1	oogst van 2014	Beitem
7	CCD13OAI F1	oogst van 2014	Beitem
8	<b>OA</b> I F13	niet-circulerende CC populatie	Duitsland, biologische teelt
9	<b>OA</b> II F13	niet-circulerende CC populatie	Duitsland, biologische teelt
10	<b>OQ</b> I F13	niet-circulerende CC populatie	Duitsland, biologische teelt
11	<b>OQ</b> II F13	niet-circulerende CC populatie	Duitsland, biologische teelt
12	<b>OY</b> I F13	niet-circulerende CC populatie	Duitsland, biologische teelt
13	<b>OY</b> II F13	niet-circulerende CC populatie	Duitsland, biologische teelt
14	Lukullus	referentieras	Biocer
15	Midas	referentieras	Biocer
16	Renan	referentieras	Biocer
17	Skerzzo	referentieras	Biocer



Parallele proeven liggen aan bij andere partners in het project, onder andere in Duitsland en het Verenigd Koninkrijk, met referentierassen voor hun regio.

## Teeltomstandigheden en proefverloop

De proef werd aangelegd op het proefbedrijf biologische landbouw van Inagro in Beitem en op 27 oktober 2014 in goede omstandigheden ingezaaid aan een dichtheid van 450 zaden/m<sup>2</sup>. De voorteelt was wortel. De opkomst was redelijk (gemiddeld 73%). Na een relatief zachte winter was op 17 februari 35 kg/ha NO<sub>3</sub>- aanwezig in de bodem (0-90 cm). Het gewas stond er op dat moment ook vrij schraal bij. Het gangbare bemestingsadvies bedroeg 171 kg N/ha verdeeld over 3 fracties. Uit praktische overweging werd het perceel op 13 maart met 500 kg/ha organische korrelmeststof (11-0-5) bemest. Er werd gewiedegd op 18 maart en 9 april.

Na de relatief warme winter kwam het voorjaar traag op gang met eerder koele temperaturen en met maandelijks minder neerslag dan de gemiddelde waarden. Gele roest werd net als vorig jaar al vroeg in het voorjaar vastgesteld maar de ziektedruk viel in het seizoen al bij al nog mee. Bruine roest of bladseptoria werd er op het moment van beoordelen niet gezien.

Vanaf juni stegen de temperaturen maar bleven grote regenperiodes nog steeds uit. Hierdoor werd het bijzonder droog. Niettemin hield het graan goed stand en was van een vervroegde afrijping door droogte geen sprake. Legering was er niet. Op 23 juli werd er gedorst bij een vochtpercentage van gemiddeld 16,5% voor de populaties en 15,5% voor de rassen. Ondanks de droogte en de lage bemesting, was de opbrengst met 7,1 ton behoorlijk. Het gemiddeld hectolitergewicht was met 81,6 kg zeer hoog. De bakwaarde van de beproefde rassen en CCP's is nog in onderzoek.

## Resultaten

De rassen en kruisingspopulaties kenden globaal een gelijkaardige opkomst en gewasontwikkeling. Ook de grondbedekking, uitstoeling en onkruidonderdrukking was per groep niet significant verschillend. Bij de laatste bepaling van gele roest op 29 mei waren de CCP's gemiddeld iets meer aangetast. Wat wel in het oog sprong was de grote heterogeniteit van de individuele planten in de populaties qua hoogte, kleur, bebaarding, enz.

Het graan werd bij de populaties iets vochtiger gedorst (16,0-17,0%) dan bij de rassen (15,3-15,7%), wellicht door de heterogene afrijping van het gewas. Het stro was beduidend langer (108-117 cm t.o.v. 92-101 cm). De opbrengst van de populaties viel in hetzelfde bereik als de rassen (6,6-7,6 ton/ha). Algemeen onderscheiden de CCP's zich van de rassen, net als in seizoen 2013-2014, als meer lichtgekleurd en gemiddeld langer van stro. De verschillen tussen de CCP's onderling waren miniem.



## Bespreking per object

### **Wintertarwe – resterende CCP-zaden 2013 (object 1 t.e.m. 3)**

Deze samengestelde kruisingspopulaties (composite cross populations; CCP's) werden reeds beproefd in seizoen 2013-2014. Die resultaten vind je hier: <http://www.biopraktijk.be/?q=node/437>). De opkomst van het bewaarde zaad was even goed als gemiddeld in de proef. **C CCD13** (Duitsland) is een circulerende kruisingspopulatie die in 2013 in Duitsland werd geoogst. Sinds 2008 circuleerde deze populatie jaarlijks in verschillende Europese landen. Net als vorig jaar had deze populatie de gemiddeld langste halmen. In het veld vielen de veldjes van deze CCP op door de aanwezigheid van een bepaald genotype met zeer lang stro (zie foto verder). **CCD13 CA I** en **CCD13 OA I** zijn circulerende kruisingspopulaties die sinds 2005 in Duitsland respectievelijk gangbaar en biologisch geteeld worden. Er waren geen merkbare verschillen zowel onderling als met de andere populaties.

### **Wintertarwe – CCP's uit eigen oogst 2014 (object 4 t.e.m. 7)**

Deze objecten werden ter demonstratie aangelegd. Het zaaizaad voor deze objecten werd bekomen uit de oogst van de CCP's in 2014, door een deel van de opbrengst met een eenvoudige zeef van het meeste afval en gebroken graan te ontdoen. Van pure CCP's kunnen we eigenlijk niet meer spreken, omdat in het groeiseizoen uitkruising met naastliggende proefveldjes mogelijk was. In de proef waren geen verschillen merkbaar met de andere populaties.

Op 6 juli merkten we bij object 7 een aar met steenbrand (*Tilletia caries*) op. Deze zaadoverdraagbare ziekte is een mogelijk probleem bij biologisch hoevezaad omdat het enkel door zaadontsmetting bestreden kan worden. Eén van de doelen van het COBRA-project is om beheersingsstrategieën voor deze ziekte te ontwikkelen, o.a. via veredeling.



Foto's: Populatie 'C CCD 13' met hooggroeiende genotypes, links uit zaden 2013 (object 1 op 6 juli) en rechts uit eigen oogst 2014 (object 4 op 23 juli)

### **Wintertarwe – nieuwe CCP-zaden 2014 (object 8 t.e.m. 13)**

Deze populaties worden sinds 2005 biologisch geteeld in Duitsland. De CCP's tot hiertoe getest, hebben het toevoegsel 'OA' wat betekent dat 22 ouderrassen werden gebruikt in de samengestelde kruisingen, die in 2001 aan de basis lagen van deze populaties. De 'OQ' populaties zijn gebaseerd op 10 rassen hiervan, gekend voor een goede bakkwaliteit. De 'OY'-populaties zijn gebaseerd op 12 rassen gekend voor een hoog opbrengstpotentieel. In 2006 werden deze populaties gesplitst (I en II).

In de proef zijn de merkbare verschillen tussen de populaties beperkt tot de hoge opbrengsten van de twee OY-populaties, de hoogste in proef (7,6 ton/ha). Eiwit- en bakwaarde-analyse moet nog uitwijzen of de OQ-populaties zich onderscheiden of niet.

### **Wintertarwe – rassen (object 14 t.e.m. 17)**

De vier wintertarwerassen zijn referentierassen voor biologische baktarwe in Noord-Frankrijk. De opbrengsten verschilden niet significant (gemiddeld 7,0 ton/ha).

**Lukullus** (Biocer, biologisch zaad) en **Midas** (Biocer, bio) zijn ingeschreven rassen sinds 2008 en zouden een goed compromis moeten vormen tussen bakwaarde en opbrengst. Lukullus had een donker gewas en stoelde iets beter uit in het voorjaar. Het ras was gemiddeld tegen gele roest. Het hectolitergewicht was zeer hoog (84,6 kg). Midas onderscheidde zich weinig en was eerder vroeg, met een hoog hl-gewicht (83,2 kg) en relatief lang stro (101 cm).

**Renan** (Biocer, bio) is een oud ras (1989) maar houdt nog steeds stand als het standaardras voor biologische baktarwe in Noord-Frankrijk. Het hield zich dit jaar sterk tegen gele roest. Het ras was vroeg en kort van stro (92 cm).

**Skerzzo** (Biocer, bio) is een vrij nieuw ras (2012), ontwikkeld door INRA met het oog op de biologische landbouw. Skerzzo was iets sterker dan gemiddeld tegen gele roest. Het stro is kort (92 cm) en het hl-gewicht was hoog (82,8 kg).

## **Over het project COBRA**

'COBRA' staat voor 'Coordinating Organic plant BReeding Activities for diversity'. Het Europese samenwerkingsverband heeft in de eerste plaats de intentie om de lopende onderzoeksactiviteiten rond biologische veredeling in granen en peulvruchten over heel Europa samen te brengen en te versterken door meer gecoördineerde acties. In totaal nemen hierin 41 partners deel uit 18 landen. Vanuit Vlaanderen participeren Inagro en Hogeschool Gent in het project.

Veredelen voor en door diversiteit is het inhoudelijke doel waar COBRA op focust. Het belang hiervan voor biologische productiesystemen is duidelijk: populaties met hoge genetische diversiteit hebben de potentie om gewassen weerbaarder te maken, robuuster en beter aangepast aan variërende klimatologische omstandigheden. In volgende artikels vind je meer achtergrond bij het concept van CCP's en de proefwerking bij Inagro.

<http://www.ccbt.be/?q=node/423>

<http://www.biopraktijk.be/?q=node/437>



Het COBRA project maakt deel uit van het Core Organic II ERA-NET en wordt financieel ondersteund wordt door de Vlaamse Overheid (Departement Landbouw en Visserij, Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling). [www.cobra-div.eu](http://www.cobra-div.eu)

**Tabel 1: Opkomst, gewasontwikkeling, grondbedekking, uitstoeling en kleur van de objecten (Tukey-toets p 0,05).**

Nr.	Naam/ras	Opkomst					
		%	gewas-	kleur	uitstoeling	onkruid	gele roest
			ontwikkeling				
		18/nov	24/apr	24/apr	24/apr	3/aug	29/mei
1	C CCD13	78 a	6,9 ab	6,5 c	6,4 b	7,4 a	4,3 de
2	CCD13 CA I	75 a	6,9 ab	6,6 c	6,1 b	7,4 a	4,8 cde
3	CCD13 OA I	75 a	7,1 ab	7,1 abc	6,4 b	7,6 a	4,0 e
4	CCCD13 F1	69 a	6,9 ab	6,8 bc	6,6 ab	7,6 a	4,5 de
5	CCCUK13 F1	73 a	6,6 bc	6,3 c	6,3 b	7,1 a	5,3 cd
6	CCD13CAI F1	62 a	6,8 b	6,4 c	6,0 b	7,4 a	5,3 cd
7	CCD13OAI F1	66 a	6,9 ab	6,3 c	6,5 ab	7,1 a	5,3 cd
8	OA I F13	75 a	6,9 ab	6,6 c	6,1 b	7,5 a	4,5 de
9	OA II F13	76 a	7,1 ab	6,5 c	6,3 b	7,1 a	4,5 de
10	OQ I F13	70 a	7,3 ab	7,0 bc	6,4 b	7,6 a	5,3 cd
11	OQ II F13	73 a	7,5 a	6,8 bc	6,3 b	7,1 a	5,0 cde
12	OY I F13	76 a	6,8 b	6,8 bc	6,5 ab	7,3 a	4,0 e
13	OY II F13	71 a	6,8 b	6,4 c	6,4 b	7,1 a	5,0 cde
14	Lukullus	77 a	6,9 ab	7,6 ab	6,4 b	7,1 a	5,8 bc
15	Midas	76 a	7,0 ab	8,0 a	6,5 ab	7,3 a	5,8 bc
16	Renan	75 a	7,0 ab	6,6 c	6,1 b	7,3 a	7,5 a
17	Skerzzo	64 a	6,0 c	8,0 a	7,1 a	7,4 a	6,5 ab
gemiddelde		73	6,9	6,8	6,4	7,3	5,1
Score	1=	zeer slecht		zeer bleek	zeer slecht		volledig aangetast
	9=	zeer goed		zeer donke	zeer goed		geen aantasting

**Tabel 2: Opbrengst, vochtgehalte, hl-gewicht, eiwitgehalte en strolengte van de objecten (Tukey-toets p 0,05).**

Nr.	Naam/ras	Opbrengst				Lengtemeting	
		kg /ha	% vocht	hl-gewicht	% eiwit	strolengte	
		15 % vocht	%	15% vocht	%	cm	
1	C CCD13	6557 <sup>a</sup>	16,2 <sup>bcd</sup>	81,8 <sup>cd</sup>	8,6 <sup>ab</sup>	117,2 <sup>a</sup>	
2	CCD13 CA I	7413 <sup>a</sup>	16,6 <sup>ab</sup>	81,2 <sup>de</sup>	8,3 <sup>ab</sup>	108,2 <sup>ab</sup>	
3	CCD13 OA I	7475 <sup>a</sup>	16,7 <sup>ab</sup>	80,9 <sup>def</sup>	8,2 <sup>ab</sup>	109,0 <sup>ab</sup>	
4	CCCD13 F1	7140 <sup>a</sup>	16,6 <sup>ab</sup>	82,2 <sup>bc</sup>	8,9 <sup>a</sup>	114,1 <sup>a</sup>	
5	CCCUK13 F1	6835 <sup>a</sup>	16,6 <sup>ab</sup>	80,5 <sup>ef</sup>	8,1 <sup>ab</sup>	113,3 <sup>a</sup>	
6	CCD13CAI F1	6932 <sup>a</sup>	16,7 <sup>ab</sup>	81,1 <sup>def</sup>	8,4 <sup>ab</sup>	111,0 <sup>a</sup>	
7	CCD13OAI F1	7325 <sup>a</sup>	17,0 <sup>a</sup>	81,0 <sup>def</sup>	8,0 <sup>ab</sup>	109,7 <sup>ab</sup>	
8	OA I F13	7340 <sup>a</sup>	16,6 <sup>ab</sup>	81,0 <sup>def</sup>	8,2 <sup>ab</sup>	111,9 <sup>a</sup>	
9	OA II F13	7027 <sup>a</sup>	16,3 <sup>bc</sup>	80,8 <sup>def</sup>	7,9 <sup>ab</sup>	108,6 <sup>ab</sup>	
10	OQ I F13	7138 <sup>a</sup>	16,3 <sup>abc</sup>	82,2 <sup>bc</sup>	8,7 <sup>ab</sup>	114,9 <sup>a</sup>	
11	OQ II F13	6790 <sup>a</sup>	16,0 <sup>bcd</sup>	82,3 <sup>bc</sup>	8,5 <sup>ab</sup>	112,3 <sup>a</sup>	
12	OY I F13	7568 <sup>a</sup>	16,4 <sup>ab</sup>	80,2 <sup>f</sup>	7,8 <sup>b</sup>	108,7 <sup>ab</sup>	
13	OY II F13	7589 <sup>a</sup>	16,4 <sup>ab</sup>	80,2 <sup>ef</sup>	7,8 <sup>b</sup>	110,5 <sup>ab</sup>	
14	Lukullus	6870 <sup>a</sup>	15,5 <sup>de</sup>	84,6 <sup>a</sup>	8,5 <sup>ab</sup>	98,2 <sup>c</sup>	
15	Midas	7228 <sup>a</sup>	15,5 <sup>de</sup>	83,2 <sup>b</sup>	8,1 <sup>ab</sup>	101,2 <sup>bc</sup>	
16	Renan	6992 <sup>a</sup>	15,7 <sup>cde</sup>	81,5 <sup>cd</sup>	8,8 <sup>a</sup>	92,4 <sup>c</sup>	
17	Skerzzo	6949 <sup>a</sup>	15,3 <sup>e</sup>	82,8 <sup>b</sup>	8,3 <sup>ab</sup>	92,3 <sup>c</sup>	
gemiddelde		7128	16,3	81,6	8,3	107,8	

**Tabel 3: Opbrengst in 2014 (Duncan-toets) en 2015 (Tukey-toets p 0,05) met resultaten van eiwitgehalte (Tukey-toets p 0,05).**

Naam/ras	Herkomst/zaadhuis	Opbrengst (kg/ha)		Eiwit(%)	
		2014	2015	2014	2015
		15 % vocht	15 % vocht		
C CCD13	UK08-DK09-TUM10-HU11-NL12-D13	6056 <sup>ab</sup>	6557 <sup>a</sup>	9,3 <sup>ab</sup>	8,6 <sup>ab</sup>
C CCUK13	HU08-NL09-D10-CH11-F12-UK13	6527 <sup>ab</sup>		9,0 <sup>abc</sup>	
CCD13 CA I	Duitsland, gangbare teelt	6386 <sup>ab</sup>	7413 <sup>a</sup>	9,3 <sup>ab</sup>	8,3 <sup>ab</sup>
CCD13 OA I	Duitsland, biologische teelt	5831 <sup>b</sup>	7475 <sup>a</sup>	9,3 <sup>ab</sup>	8,2 <sup>ab</sup>
CCCD13 F1	Beitem		7140 <sup>a</sup>		8,9 <sup>a</sup>
CCCUK13 F1	Beitem		6835 <sup>a</sup>		8,1 <sup>ab</sup>
CCD13CAI F1	Beitem		6932 <sup>a</sup>		8,4 <sup>ab</sup>
CCD13OAI F1	Beitem		7325 <sup>a</sup>		8,0 <sup>ab</sup>
OA I F13	Duitsland, biologische teelt		7340 <sup>a</sup>		8,2 <sup>ab</sup>
OA II F13	Duitsland, biologische teelt		7027 <sup>a</sup>		7,9 <sup>ab</sup>
OQ I F13	Duitsland, biologische teelt		7138 <sup>a</sup>		8,7 <sup>ab</sup>
OQ II F13	Duitsland, biologische teelt		6790 <sup>a</sup>		8,5 <sup>ab</sup>
OY I F13	Duitsland, biologische teelt		7568 <sup>a</sup>		7,8 <sup>b</sup>
OY II F13	Duitsland, biologische teelt		7589 <sup>a</sup>		7,8 <sup>b</sup>
Lukullus	Biocer	6363 <sup>ab</sup>	6870 <sup>a</sup>	9,4 <sup>a</sup>	8,5 <sup>ab</sup>
Midas	Biocer	6908 <sup>a</sup>	7228 <sup>a</sup>	8,9 <sup>bc</sup>	8,1 <sup>ab</sup>
Renan	Biocer	6338 <sup>ab</sup>	6992 <sup>a</sup>	9,3 <sup>ab</sup>	8,8 <sup>a</sup>
Skerzzo	Biocer	6655 <sup>ab</sup>	6949 <sup>a</sup>	8,7 <sup>c</sup>	8,3 <sup>ab</sup>
gemiddelde		6383	7128	9,2	8,3